

Implementasi Metode *Retrieval Augmented Generation* Pada *Chatbot* Untuk Otomatisasi Layanan Pelanggan Kontrakan

Muhammad Roihan Rachman¹, Muhammad Rosidin², Wicaksono Yuli Sulisty³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Siber Muhammadiyah

E-mail: ¹roihanrachman@gmail.com, ²rosidin@sibermu.ac.id, ³wicaksono@sibermu.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah mendorong pemanfaatannya dalam berbagai bidang, termasuk layanan pelanggan. Pemilik sering menghadapi kendala dalam merespons pertanyaan calon penyewa secara cepat dan konsisten, sehingga dibutuhkan solusi yang mampu mengotomatisasi layanan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Retrieval-Augmented Generation (RAG)* pada chatbot guna meningkatkan efektivitas layanan pelanggan kontrakan. Metode penelitian dilakukan dengan membangun prototipe chatbot berbasis RAG yang mengintegrasikan pencarian informasi dari basis data pengetahuan dengan kemampuan generatif model bahasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode RAG pada chatbot dapat meningkatkan relevansi dan ketepatan jawaban yang diberikan kepada calon penyewa. Chatbot berbasis RAG mampu merespons lebih cepat dibandingkan layanan manual, sehingga membantu mengurangi beban kerja pemilik kontrakan dalam memberikan informasi. Implementasi metode RAG pada chatbot terbukti efektif dalam mengotomatisasi layanan pelanggan kontrakan, sekaligus memberikan nilai tambah bagi pemilik maupun calon penyewa melalui layanan yang cepat, relevan, dan mudah diakses.

Kata kunci: Chatbot, Kontrakan, Layanan Pelanggan, *Retrieval-Augmented Generation*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi terutama internet, merupakan faktor utama pendorong perkembangan sistem informasi berbasis web [1]. Kemajuan teknologi dalam bidang informasi, komunikasi dan media telah mengubah pola pikir dan perilaku masyarakat. Hal tersebut menyebabkan perubahan budaya, ekonomi dan sosial secara signifikan [2].

Dalam era digital yang terus berkembang, kebutuhan akan sistem yang mampu memberikan informasi secara cepat, akurat, dan relevan menjadi semakin mendesak. Pesatnya kemajuan teknologi informasi telah menghadirkan berbagai inovasi yang memudahkan aktivitas manusia, salah satunya adalah pemanfaatan internet yang memungkinkan proses komunikasi dan transaksi dilakukan secara efisien tanpa batasan ruang dan waktu. Perkembangan ini mendorong lahirnya teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang semakin adaptif dalam mendukung pengolahan informasi [3].

Salah satu penerapan AI yang semakin populer adalah chatbot, yaitu sistem interaktif yang dapat berkomunikasi dengan pengguna melalui bahasa alami. Namun, chatbot konvensional sering kali memiliki keterbatasan dalam memberikan jawaban yang benar-benar sesuai konteks, terutama ketika informasi yang dibutuhkan bersifat dinamis atau spesifik. Untuk mengatasi kendala tersebut, dikembangkan metode *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, yaitu

teknologi yang menggabungkan kemampuan pencarian informasi (*retrieval*) dengan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*). Metode ini memungkinkan chatbot menghasilkan jawaban yang tidak hanya kontekstual tetapi juga berbasis pada sumber data terkini, seperti dokumen atau basis data internal.

Metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) merupakan pendekatan yang mampu meningkatkan kinerja Model Bahasa Besar (*Large Language Models/LLMs*) dengan memanfaatkan basis data eksternal berbasis teks sebagai sumber informasi tambahan. Dalam prosesnya, RAG melakukan pencarian dokumen yang relevan dari basis data eksternal, kemudian mengintegrasikan informasi tersebut dengan pertanyaan yang diajukan pengguna untuk menghasilkan respons yang lebih cepat, akurat, dan kontekstual [4].

Perkembangan teknologi LLM seperti GPT, BERT, dan berbagai model sejenis telah membawa perubahan signifikan dalam pola interaksi manusia dan mesin [5]. Meskipun demikian, sebagian besar implementasi LLM masih bergantung pada koneksi internet dan layanan *cloud*, yang menimbulkan tantangan terkait privasi data serta keterbatasan akses pada kondisi jaringan tertentu. Untuk mengatasi kendala tersebut, muncul inovasi berupa *Local Retrieval-Augmented Generation* (Local RAG) yang memungkinkan chatbot dijalankan secara lokal.

Pendekatan ini memberikan keuntungan penting dalam konteks layanan pelanggan kontrakan, karena memungkinkan pengelolaan data properti seperti daftar unit, harga sewa, dan ketentuan kontrak dapat diakses secara aman, cepat, dan tetap terlindungi. Dengan demikian, penerapan RAG tidak hanya meningkatkan kualitas jawaban chatbot, tetapi juga mendukung keamanan informasi dan kemandirian sistem dalam memberikan layanan otomatis kepada penyewa.

Chatbot merupakan salah satu perangkat lunak dalam bidang Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing/NLP*) yang dirancang untuk memfasilitasi interaksi antara manusia dan komputer secara lebih natural. Melalui penerapan algoritma tertentu, chatbot mampu memahami serta merespons komunikasi pengguna, baik dalam bentuk teks maupun suara, sehingga pengalaman berinteraksi dengan sistem menjadi lebih mirip dengan percakapan antarmanusia [6].

Urgensi penelitian ini yaitu kebutuhan akan informasi yang cepat, tepat, dan akurat—seperti ketersediaan unit, harga sewa, maupun ketentuan kontrak menjadi aspek krusial bagi pemilik maupun calon penyewa. Penerapan chatbot berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) memberikan solusi inovatif dalam mengotomatisasi proses layanan tersebut, sehingga komunikasi antara pengguna dan sistem dapat berlangsung secara real-time, efisien, serta terstruktur tanpa ketergantungan penuh pada interaksi manual. Melalui pendekatan ini, kualitas layanan pelanggan dapat ditingkatkan sekaligus mendorong efisiensi dalam pengelolaan bisnis properti sehingga dapat menghadirkan model sistem layanan pelanggan berbasis RAG yang mampu memberikan jawaban informatif dan kontekstual, sehingga dapat menjawab tantangan kebutuhan informasi cepat dan akurat dalam sektor kontrakan secara efektif dan berkelanjutan.

Meskipun metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti *customer service* perusahaan besar, sistem pencarian dokumen, hingga asisten virtual pendidikan, kajian penerapannya pada sektor layanan pelanggan kontrakan masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada pengembangan chatbot berbasis *rule-based*, *retrieval only*, atau pemanfaatan *Large Language Models (LLMs)* secara umum, tanpa mengintegrasikan mekanisme RAG untuk mengelola informasi spesifik terkait penyewaan properti.

Padahal, layanan kontrakan memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan layanan pelanggan pada sektor lain. Informasi yang diperlukan seperti ketersediaan unit, harga sewa, jadwal pembayaran, dan ketentuan kontrak bersifat dinamis dan membutuhkan akurasi tinggi. Ketidadaan penelitian yang secara eksplisit mengkaji implementasi RAG pada chatbot untuk otomatisasi layanan kontrakan menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) yang penting untuk diisi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Aldi Dwi Ferdian dan Sariyun Naja Anwar, hasilnya menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan informasi secara akurat dan responsif melalui

situs web maupun platform Telegram. Temuan tersebut menegaskan bahwa teknologi chatbot dapat menjadi sarana layanan informasi yang efisien dan inovatif [7]. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada pendekatan metodologis yang digunakan. Jika penelitian sebelumnya lebih menekankan pada pemanfaatan chatbot berbasis platform tertentu untuk menyajikan informasi, penelitian ini mengimplementasikan *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Dengan pendekatan ini, chatbot tidak hanya menyajikan informasi secara responsif, tetapi juga mampu melakukan pencarian pengetahuan yang lebih kontekstual dan relevan. Hal ini memberikan nilai tambah berupa peningkatan akurasi jawaban, pengelolaan informasi yang lebih sistematis, serta pengalaman interaksi yang lebih natural dan mendekati percakapan manusia.

Penelitian bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) pada chatbot guna meningkatkan efektivitas layanan pelanggan kontrakan.

Talouhu et. al dalam penelitian yang berjudul “Implementasi LLM Pada Chatbot PMB Universitas Muhammadiyah Sorong Menggunakan Metode RAG Berbasis Website”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa chatbot dapat merespons pertanyaan calon mahasiswa dengan akurat dan memperoleh skor usability testing 88,5%, yang menandakan sistem ini mudah digunakan dan bermanfaat. Selain itu, hasil pengujian menggunakan BERTScore menunjukkan bahwa chatbot yang dikembangkan memiliki performa yang tinggi dengan tingkat akurasi sebesar 93%, dengan rata-rata precision 90%, recall 95%, dan f1-score 92%. Hasil ini menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan jawaban dengan tingkat keakuratan yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan PMB di Universitas Muhammadiyah Sorong [8].

Ramadhani, T., & Nada, N. Q. dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) Pada Chatbot E-Commerce Berbasis Gemini Ai. Hasil penelitian menunjukkan capaian kinerja yang sangat baik, dengan nilai *Mean Reciprocal Rank* (MRR) sebesar 0,83, *Exact Match* (EM) mencapai 100%, *F1 Score* sebesar 82,05%, serta kesamaan semantis sebesar 97,45%. Selain itu, tingkat kesetiaan sistem tercatat sebesar 91,67% dan relevansi jawaban mencapai 94,21%. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi Gemini AI dengan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) mampu secara signifikan meningkatkan akurasi, ketepatan fakta, serta relevansi konteks jawaban chatbot, khususnya pada domain dinamis berbasis data seperti layanan *e-commerce* [9].

Albert, G. D., & Voutama, A. pada tahun 2025 dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan chatbot berbasis PDF menggunakan local retrieval-augmented generation (RAG) dan Ollama”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa chatbot berbasis Local RAG dapat menjadi solusi alternatif yang efisien dalam pencarian informasi berbasis dokumen PDF. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kecepatan respon serta mendukung multi-bahasa guna memperluas cakupan penggunaannya [10].

Ariestono et.al dalam penelitian yang berjudul “Rancangan dan implementasi chatbot layanan informasi pendaftaran pascasarjana di perguruan tinggi”. Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa aplikasi chatbot mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait pendaftaran Pascasarjana dengan tingkat akurasi mencapai 97,82%. Pengujian ini menggunakan 17 kalimat pertanyaan yang berhubungan langsung dengan proses pendaftaran. Hasil tersebut diharapkan dapat menghasilkan sebuah chatbot yang efektif dalam membantu calon pendaftar, khususnya pada penyediaan informasi mengenai program Pascasarjana, sehingga mempermudah mereka dalam memperoleh jawaban atas pertanyaan seputar seleksi masuk Pascasarjana [11].

Afandi dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Chatbot sebagai Solusi Inovatif dalam Pelayanan Akademik”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem chatbot yang dirancang telah berhasil memberikan respons sesuai dengan pertanyaan yang diajukan pengguna. Chatbot mampu menghasilkan jawaban dengan menyesuaikan pola kata yang terdapat pada *training phrase*, sehingga respons yang diberikan tetap relevan dengan konteks pertanyaan. Integrasi dengan sistem informasi akademik memungkinkan penyampaian informasi terkini mengenai jadwal kuliah, nilai, dan pendaftaran. Umpan balik positif dari mahasiswa menunjukkan preferensi yang kuat terhadap penggunaan chatbot, dengan sekitar 70% lebih

memilihnya dibandingkan dengan interaksi langsung dengan staf. Selain itu, penggunaan chatbot dapat mengurangi biaya operasional hingga 30% dalam jangka panjang, menjadikannya pilihan yang ekonomis bagi institusi pendidikan. Dengan demikian, penerapan chatbot dalam pelayanan akademik tidak hanya meningkatkan kualitas layanan, tetapi juga efisiensi dan efektivitas operasional Proses pendaftaran mahasiswa baru umumnya melibatkan banyak informasi dan prosedur pendaftaran yang perlu dipahami [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Sidik, Bambang Gunawan, dan Dina Anggrieni menunjukkan bahwa metode *Extreme Programming* dipadukan dengan strategi *Forward Chaining* dapat digunakan untuk membangun aplikasi chatbot pada platform LINE. Aplikasi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi para kolektor di PT. Indomobil Finance Indonesia [13].

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Wakidin Nur Akirini dan Wiwiek Nurkomala Dewi berhasil mengembangkan aplikasi layanan pelanggan berbasis website. Chatbot pada penelitian tersebut berfungsi untuk memfasilitasi pelanggan dalam mengajukan pengaduan serta memperoleh informasi terkait produk dan layanan *customer service* perusahaan [14].

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Rangga Gelar Guntara berfokus pada pemanfaatan teknologi chatbot menggunakan *Dialogflow SDK* dari Google. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi chatbot yang dikembangkan telah mampu berperan sebagai pengganti konsultan bisnis, dengan tingkat keberhasilan yang cukup baik, yaitu 8 dari 10 responden awal menyatakan terbantu dengan adanya sistem ini [15].

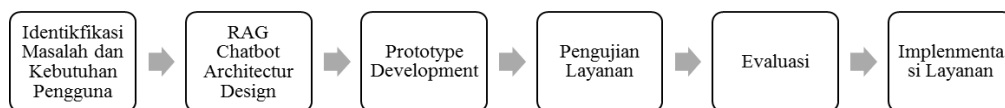
Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan berbagai kelebihan yang menjadi dasar penting bagi pengembangan teknologi chatbot dalam konteks pelayanan informasi dan interaksi pengguna. Secara umum, seluruh penelitian tersebut berhasil membuktikan bahwa chatbot mampu memberikan layanan yang akurat, efisien, dan responsif di berbagai domain, mulai dari pendidikan hingga e-commerce. Dengan demikian, kelebihan penelitian-penelitian terdahulu terletak pada keberhasilan mereka dalam membuktikan bahwa implementasi chatbot, baik dengan pendekatan konvensional maupun berbasis RAG, dapat secara signifikan meningkatkan akurasi, kecepatan, kemudahan akses, dan kualitas interaksi dalam sistem layanan informasi digital.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) yang berfokus pada pengembangan sistem untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan secara langsung. Penelitian terapan dipilih karena tujuan utama dari studi ini adalah menciptakan solusi praktis berupa chatbot berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) yang dapat mengotomatisasi layanan pelanggan kontrakan. Dalam proses pengembangannya, penelitian ini menggunakan pendekatan *Prototype Development*, yaitu metode perancangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan berulang (*iteratif*).

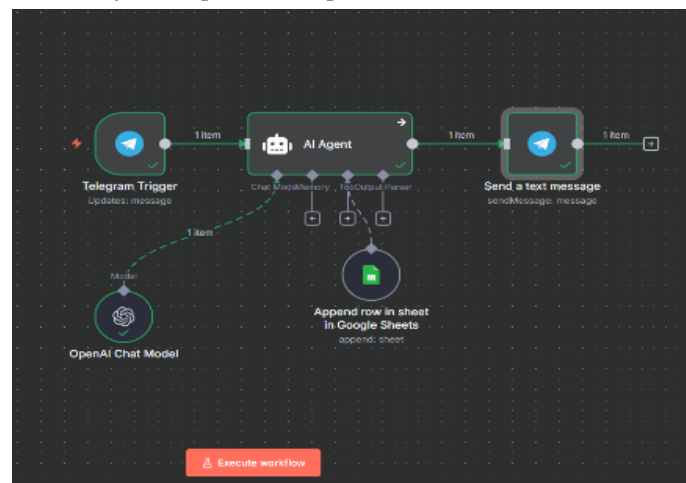
Proses pengembangan dilakukan secara iteratif untuk memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan, meliputi analisis permasalahan layanan pelanggan kontrakan seperti informasi ketersediaan unit, harga sewa, jadwal pembayaran, dan ketentuan kontrak, dilengkapi studi literatur terkait chatbot, RAG, serta LLM. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem, yang mencakup desain arsitektur chatbot berbasis *Retrieval-Augmented Generation*, perancangan basis data atau dokumen sebagai sumber *retrieval*, serta perancangan antarmuka pengguna. Tahap berikutnya adalah pembuatan prototype melalui pengembangan chatbot dengan integrasi Local RAG dan LLM, implementasi *retriever* untuk pencarian dokumen kontrakan serta pengembangan modul interaksi berbasis web atau aplikasi pesan. Setelah itu dilakukan pengujian awal untuk menguji fungsionalitas chatbot, akurasi jawaban, waktu respon, dan integrasi *retrieval*. Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi dan perbaikan dengan mengumpulkan masukan dari pengguna guna menyempurnakan prototype. Tahap akhir adalah implementasi final, yaitu pengembangan versi sistem yang siap digunakan pada lingkungan nyata disertai dokumentasi dan pembuatan panduan penggunaan.

Alur kerja penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah dan kebutuhan pengguna untuk merumuskan tujuan serta fitur yang diperlukan dalam layanan pelanggan kontrak. Tahap berikutnya adalah perancangan arsitektur RAG chatbot, yang mencakup rancangan sistem, basis data, dan mekanisme *retrieval*. Setelah itu dilakukan pengumpulan database sebagai sumber informasi yang akan diproses. Selanjutnya, dilakukan pengembangan prototype dengan mengintegrasikan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dan *Large Language Model* (LLM). Prototype yang dihasilkan kemudian melalui tahap pengujian guna menilai fungsionalitas, akurasi jawaban, dan kecepatan respon. Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi dan revisi untuk menyempurnakan sistem. Tahap akhir adalah implementasi dan dokumentasi, di mana sistem versi final disiapkan untuk digunakan secara nyata beserta pembuatan panduan penggunaannya.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan platform n8n untuk mengintegrasikan layanan pesan, model kecerdasan buatan dan penyimpanan data dalam penerapan *Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada chatbot layanan pelanggan kontrak. Alur kerja dimulai dari Telegram Trigger yang menerima pesan pengguna, kemudian diteruskan ke AI Agent sebagai pusat pemrosesan yang memadukan pesan dengan data kontrak. Pemahaman bahasa alami didukung oleh OpenAI Chat Model yang menghasilkan jawaban generatif sekaligus berbasis data hasil *retrieval*. Setiap percakapan otomatis disimpan melalui *Append Row in Google Sheets* sebagai log interaksi, dan respons akhir dikirim kembali ke pengguna melalui *Send a Text Message*. Rancangan ini memastikan chatbot mampu memberikan informasi faktual kontrak secara cepat, akurat, dan *real-time*. *Workflow* dapat dilihat pada Gambar 2.

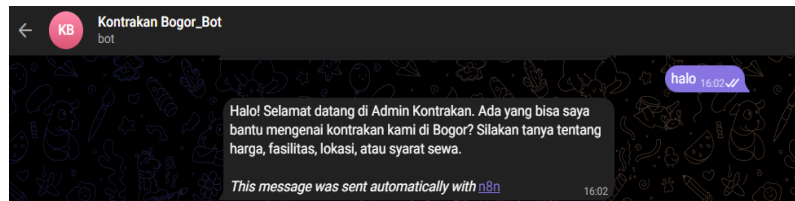


Gambar 2 Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

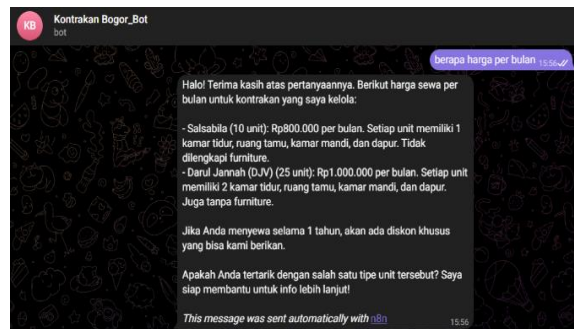
Hasil dan pembahasan menguraikan hasil implementasi dan pengujian sistem chatbot layanan pelanggan kontrak yang dirancang dengan menerapkan metode *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Penyajian hasil dilakukan untuk menilai ketercapaian tujuan penelitian, yaitu menghadirkan layanan pelanggan yang akurat, adaptif, dan responsif. Seluruh data dan temuan disajikan dalam bentuk uraian proses, dokumentasi percakapan, dan analisis fungsional agar

memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas dan keandalan metode yang diimplementasikan.



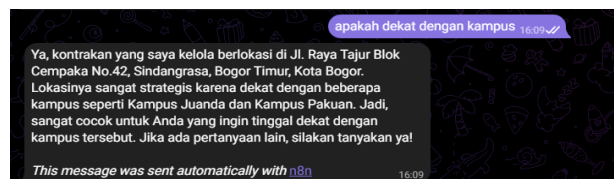
Gambar 3 Contoh Teks Respon Bot

Gambar 3 menampilkan contoh interaksi awal antara pengguna dan Kontrakan Bogor_Bot di Telegram sebagai implementasi chatbot layanan pelanggan kontrakan. Saat pengguna mengirim pesan “halo,” sistem secara otomatis membalas dengan sapaan ramah serta menawarkan informasi yang dapat ditanyakan, seperti harga, fasilitas, lokasi, dan syarat sewa. Respon ini menunjukkan keberhasilan alur kerja n8n dan metode *Retrieval Augmented Generation* (RAG) dalam menghasilkan jawaban yang relevan, proaktif, dan mudah dipahami, sekaligus membuktikan bahwa chatbot mampu memberikan layanan pelanggan kontrakan secara otomatis, informatif, dan responsif.



Gambar 4. Contoh Teks Respon Bot

Pada Gambar 4 ditunjukkan hasil percakapan antara pengguna dengan chatbot yang dirancang menggunakan metode *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Dalam percobaan ini, pengguna mengajukan pertanyaan sederhana “berapa harga per bulan” dan chatbot merespons dengan jawaban yang relevan serta informatif. Respon yang diberikan memuat informasi detail harga sewa kontrakan, yaitu Rp800.000 per bulan untuk unit Salsabila yang terdiri dari satu kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, dan dapur tanpa furnitur, serta Rp1.000.000 per bulan untuk unit Darul Jannah yang memiliki dua kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, dan dapur juga tanpa furnitur. Selain itu, chatbot menambahkan informasi adanya diskon khusus bagi penyewa dengan kontrak satu tahun, sehingga tidak hanya menjawab pertanyaan utama tetapi juga memberikan nilai tambah bagi calon penyewa. Dari hasil interaksi ini terlihat bahwa chatbot mampu memahami pertanyaan meskipun singkat, menyajikan jawaban yang spesifik dan kontekstual, serta memberikan informasi tambahan secara proaktif. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode RAG pada chatbot efektif dalam mendukung otomatisasi layanan pelanggan kontrakan dengan menghasilkan respon yang akurat, cepat, dan relevan sekaligus meningkatkan pengalaman pengguna.



Gambar 5. Contoh Teks Respon Bot

Pada Gambar 5 ditampilkan hasil interaksi pengguna dengan chatbot ketika mengajukan pertanyaan “apakah dekat dengan kampus”. Chatbot merespons dengan memberikan informasi

lokasi kontrakan secara jelas, yaitu di Jl. Raya Tajur Blok Cempaka No.42, Sindangrasa, Bogor Timur, Kota Bogor. Respon tersebut tidak hanya menyebutkan alamat, tetapi juga menjelaskan keunggulan lokasi yang strategis karena berdekatan dengan beberapa kampus, seperti Kampus Juanda dan Kampus Pakuan. Dengan penyampaian ini, chatbot menegaskan bahwa kontrakan cocok bagi mahasiswa yang ingin tinggal di sekitar kampus tersebut. Hasil percakapan ini menunjukkan bahwa chatbot mampu memahami konteks pertanyaan yang bersifat lokasi dan memberikan jawaban yang komprehensif serta relevan, bahkan disertai rekomendasi implisit yang menekankan nilai strategis kontrakan. Hal ini memperlihatkan bahwa penerapan metode *Retrieval Augmented Generation* mendukung chatbot dalam menghadirkan jawaban yang informatif sekaligus persuasif, sehingga tidak hanya sekadar menjawab pertanyaan tetapi juga membantu dalam proses pengambilan keputusan pengguna.

Tabel 1. Evaluasi Respon ChatBot

Intents	Kalimat Pertanyaan	Teks Respon
Harga	Berapa harga sewa kontrakan Salsabila per bulan?	Rp800.000 per bulan.
	Berapa harga sewa kontrakan Darul Jannah per bulan?	Rp1.000.000 per bulan.
	Kenapa Darul Jannah lebih mahal dibanding Salsabila?	Karena memiliki 2 kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, dan dapur.
	Apakah ada biaya tambahan selain sewa?	Tidak ada biaya tambahan selain sewa dan listrik/air jika berlaku.
	Apakah ada jam malam untuk penghuni?	Tergantung kebijakan, biasanya fleksibel.
Kamar	Apa fasilitas yang dimiliki Darul Jannah?	2 kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, dan dapur.
	Apa fasilitas yang dimiliki Salsabila?	1 kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, dan dapur.
	Berapa jumlah total unit kontrakan?	35 unit, terdiri dari 10 unit Salsabila dan 25 unit Darul Jannah.
	Berapa unit Salsabila tersedia?	10 unit.
	Berapa unit Darul Jannah tersedia?	25 unit.
Lokasi	Dimana lokasi kontrakan?	Jl. Raya Tajur Blok Cempaka No.42, RT.01/RW.03, Sindangrasa, Kec. Bogor Tim., Kota Bogor, Jawa Barat 16145.
	Apakah kontrakan dekat kampus?	Ya, dekat Kampus Juanda dan Kampus Pakuan.
	Apakah lokasi mudah diakses kendaraan umum?	Ya, dekat jalan raya dan tol.
	Apakah tersedia area parkir khusus?	Ya, untuk motor.
	Apakah kontrakan dekat pusat kota Bogor?	Ya, berada di area strategis Bogor Timur.
Potongan Harga	Apakah tersedia diskon untuk sewa tahunan?	Ya, jika sewa 1 tahun akan mendapatkan potongan atau diskon.
	Bagaimana cara pembayaran sewa?	Pembayaran bisa dilakukan dengan cash atau transfer.
	Apakah bisa membayar dengan transfer bank?	Ya, bisa transfer bank.
	Apakah bisa membayar dengan uang tunai?	Ya, bisa cash.
	Apakah pembayaran dapat dilakukan bulanan?	Ya, pembayaran bulanan tersedia.
Diluar Konteks	Bisakah saya membeli mobil di sini?	Maaf, kami hanya menyediakan layanan kontrakan. Untuk pembelian kendaraan, silakan menghubungi dealer resmi.
	Apakah saya bisa mendapatkan diskon untuk belanja di supermarket?	Mohon maaf, kami hanya memberikan informasi terkait kontrakan. Diskon supermarket tidak termasuk layanan kami.
	Bisa bantu buat skripsi saya?	Saya hanya bisa membantu informasi terkait kontrakan, reservasi, dan fasilitas. Untuk skripsi, sebaiknya konsultasi dengan dosen atau tutor.
	Apakah ada layanan pijat atau spa di kontrakan?	Tidak, kontrakan kami tidak menyediakan layanan spa atau pijat. Namun, beberapa lokasi mungkin dekat dengan layanan spa di sekitar.
	Bisa kirim makanan ke kamar saya?	Maaf, kami tidak menyediakan layanan antar makanan. Anda bisa menggunakan aplikasi delivery yang ada di sekitar lokasi kontrakan.

Tabel evaluasi disusun untuk menilai kinerja chatbot dalam menjawab pertanyaan pengguna yang dikategorikan ke dalam beberapa intent, yaitu *Harga*, *Kamar*, *Lokasi*, *Potongan Harga*, serta *Di luar Konteks*. Klasifikasi ini membantu memastikan bahwa setiap aspek layanan kontrakan diuji secara sistematis.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respons sesuai dengan *intent* yang diajukan. Pada kategori *Harga* dan *Kamar*, sistem dapat menyajikan informasi faktual maupun komparatif terkait biaya sewa, fasilitas, serta jumlah unit yang tersedia. Sementara itu, pada kategori *Lokasi*, chatbot mampu memberikan jawaban komprehensif mengenai alamat,

aksesibilitas, dan kedekatan dengan fasilitas publik. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem chatbot telah berfungsi secara optimal dalam memahami konteks pertanyaan dan memberikan respons yang relevan dengan kebutuhan pengguna. Kesimpulan ini diperoleh melalui proses analisis terhadap tingkat kesesuaian jawaban dengan *intent* pengguna serta akurasi informasi yang dihasilkan. Dengan demikian, pengujian ini menegaskan bahwa implementasi metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) mampu meningkatkan efektivitas chatbot dalam memberikan layanan informasi yang tepat, informatif, dan kontekstual pada sistem layanan pelanggan kontrakan.

Pada *intent Potongan Harga*, chatbot menunjukkan konsistensi dalam menjelaskan opsi pembayaran dan potongan sewa tahunan. Sedangkan pada pertanyaan *di luar konteks*, sistem tetap mampu menjaga batas domain dengan memberikan jawaban sopan dan relevan tanpa keluar dari cakupan layanan kontrakan.

Secara umum, hasil evaluasi membuktikan bahwa penerapan metode *Retrieval Augmented Generation* berhasil membuat chatbot lebih akurat, relevan, dan kontekstual. Tabel evaluasi ini juga menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut, seperti menambah variasi pertanyaan atau menguji kasus percakapan yang lebih kompleks.

Namun demikian, hasil pembahasan juga memperlihatkan adanya beberapa aspek yang perlu dievaluasi lebih lanjut. Pertama, meskipun chatbot mampu memberikan respon yang akurat terhadap pertanyaan yang umum, terdapat potensi keterbatasan ketika dihadapkan dengan pertanyaan yang lebih kompleks, ambigu, atau berada di luar cakupan basis pengetahuan yang telah disiapkan. Kedua, dari sisi pengalaman pengguna, sistem masih bergantung pada ketersediaan data yang terstruktur dengan baik. Jika data tidak diperbarui secara berkala, maka jawaban yang diberikan berisiko menjadi kurang relevan dengan kondisi terbaru. Ketiga, meskipun integrasi platform n8n mempermudah alur kerja otomatis, faktor keandalan sistem sangat dipengaruhi oleh kestabilan koneksi dan infrastruktur teknis yang digunakan.

Evaluasi ini penting untuk menegaskan bahwa keberhasilan implementasi tidak hanya diukur dari kemampuan sistem menjawab pertanyaan, tetapi juga dari konsistensi, keterbaruan data, serta skalabilitas layanan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada chatbot untuk mendukung otomatisasi layanan pelanggan kontrakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan jawaban yang relevan, cepat, dan informatif terhadap berbagai pertanyaan pengguna, mulai dari harga sewa, fasilitas, hingga lokasi kontrakan. Integrasi RAG terbukti meningkatkan akurasi dan konteks jawaban dibandingkan chatbot konvensional, serta mampu menyajikan informasi tambahan yang bernilai, seperti potongan harga sewa tahunan. Selain itu, chatbot juga dapat menjaga batas domain layanan ketika menghadapi pertanyaan di luar konteks. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam menghadapi pertanyaan yang lebih kompleks atau ambigu, serta ketergantungan pada data yang perlu diperbarui secara berkala agar tetap relevan. Secara keseluruhan, penerapan RAG terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan pelanggan kontrakan dengan memberikan pengalaman interaktif yang lebih efisien, responsif, dan bernilai tambah.

5. SARAN

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut pada sisi pemrosesan bahasa alami agar chatbot mampu menangani pertanyaan yang kompleks, ambigu, atau multi topik, sehingga dapat memberikan jawaban yang lebih adaptif terhadap berbagai variasi percakapan.
2. Sistem perlu dilengkapi dengan fitur sinkronisasi dan pembaruan data secara berkala, agar informasi yang disajikan oleh chatbot tetap akurat dan sesuai kondisi terbaru, misalnya terkait harga sewa, ketersediaan unit, maupun kebijakan kontrakan.

3. Untuk memperluas jangkauan pengguna, chatbot dapat dikembangkan agar terintegrasi dengan berbagai platform populer seperti WhatsApp serta dilengkapi dengan antarmuka yang lebih ramah pengguna guna meningkatkan pengalaman interaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosidin, M., Sulisty, W. Y., Setyaputri, K. E., & Supriyanto, J. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pendataan Beasiswa PTMA Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Riset Teknologi Informasi dan Komputer*, 2(1), 7-11.
- [2] Sulisty, W. Y., Riadi, I., & Yudhana, A. (2020). Penerapan Teknik SURF pada Forensik Citra untuk Analisa Rekayasa Foto Digital (Application of SURF Technique in Image Forensic for Digital Photo Engineering Analysis). *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(2), 179-186.
- [3] Allard, M. F., & Voutama, A. (2024). Rancang bangun sistem informasi reservasi hotel *Hotel Hebat* berbasis website. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2).
- [4] Pujiono, I., Agtyaputra, I. M., & Ruldeviyani, Y. (2024). Implementing retrieval-augmented generation and vector databases for chatbots in public services agencies context. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, 10(1), 216–223.
- [5] Brown, T. B. (2020). Language models are few-shot learners special version. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*, 1–25.
- [6] Hariyanto, S., Fenriana, I., Putra, S. D., & Lasut, D. (2023). Perancangan Virtual Assistant Chatbot Berbasis Website sebagai Alat Promosi dan Dukungan Pemasaran. *Jurnal Multidisiplin*, 2(1).
- [7] Ferdian, A. D., & Anwar, S. N. (2023). Pengembangan Chatbot untuk Informasi Wisata Interaktif di Tangerang Selatan menggunakan Framework Rasa. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 476–483.
- [8] Talaohu, S. A., Soekarta, R., & Surahmanto, M. (2025). Implementasi LLM Pada Chatbot PMB Universitas Muhammadiyah Sorong Menggunakan Metode RAG Berbasis Website. *Framework: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(02).
- [9] Ramadhani, T., & Nada, N. Q. (2025). Penerapan Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) Pada Chatbot E-Commerce Berbasis Gemini Ai. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 8(2), 301-313.
- [10] Albert, G. D., & Voutama, A. (2025). Pengembangan chatbot berbasis PDF menggunakan local retrieval-augmented generation (RAG) dan Ollama. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2).
- [11] Ariestono, E. M. S., Kardan, A. R., & Wardhani, I. P. (2023, August). Rancangan dan implementasi chatbot layanan informasi pendaftaran pascasarjana di perguruan tinggi. In *Prosiding Seminar SeNTIK* (Vol. 7, No. 1, pp. 341-353).
- [12] Afandi, I. (2025). Implementasi Chatbot sebagai Solusi Inovatif dalam Pelayanan Akademik. *Journal of Cyber Health and Computer*, 3(1), 25-29.
- [13] Sidik, M., Gunawan, B., & Anggraini, D. (2021). *Pembuatan aplikasi chatbot kolektor dengan metode extreme programming dan strategi forward chaining*. 8 (2), 293–302.
- [14] Akirini, W. N., Dewi, W. N., Nas, C., Norhan, L., Sevtiana, A., Kusuma, R. P., & Sulhan, M. A. (2024). Perancangan Aplikasi Layanan Customer Service Menggunakan Chatbot Berbasis Website pada PT. Telekomunikasi Indonesia Witel Cirebon. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 14(1), 79-89.
- [15] Guntara, R. G. (2022). Aplikasi Chatbot Konsultan Bisnis untuk UMKM Berbasis Dialogflow pada Platform Android. *Indonesian Journal of Digital Business*, 2(1), 9-16.